

KONGERIKET NORGE  
The Kingdom of Norway

REC'D 22 SEP 2004
WIPO PCT

Bekreftelse på patentsøknad nr  
*Certification of patent application no*

20033872

Det bekreftes herved at vedheftede dokument er nøyaktig utskrift/kopi av ovennevnte søknad, som opprinnelig inngitt 2003.09.01

It is hereby certified that the annexed document is a true copy of the above-mentioned application, as originally filed on 2003.09.01

2004.09.09

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

*Line Reum*

Line Reum  
Saksbehandler



01/03/2003 16:57 64844381  
21/09/2003 14:17 CU

CURO AS  
64844381

2003-09-01

SIDE 02  
HV 02 0002

[www.patentstyret.no](http://www.patentstyret.no)

Først utfylt skjema sendes til adressen nedenfor. Vennligst ikke heft sammen sidene.  
Alle blankettene utfylltes i maskinleseleller ved bruk av blokkbokstaver. Skjema for  
oppføring på datamaskin kan lastes ned fra [www.patentstyret.no](http://www.patentstyret.no).

BR  
EOZ F

Alm. tilgj. 2 MAR 2005

> Søker: (Hvis søker om patent også inneholder en eventuell rettslighet, må viles av)

Foretakets navn (om navn hvilc søker er person):

GTO Holding AS

Ettrenavn (hvis søker er person):

1a - 9

Kryss av hvis søker tidligere har vært kunde hos Patentstyret.

Oppgi gjérne kundenummer:

Adresse:  
Leira

PATENTSTYRET

03-09-01\*20033372

Postnummer:  
6590

Poststed:  
Tusvina

Land:

Kryss av hvis flere sökere er angitt i medfølgende skjema eller på eget ark.

Kryss av hvis søker(ne) utfører mindre enn 20 årsverk (se veileder).

Kryss av hvis det er vedlagt erklæring om at patentagker(ne) innsher retten til oppfinnelsen

> Kontaktinfo: Hvis søker/Postinstiftelsen/vennlige segr. oppgi telefonnummer og ditt e-post referanse.

Fornavn til kontaktperson for fullmektig eller søker:

Ettrenavn:

Per

Berg

Telefon:

Referanse (max. 30 tegn):

GTO Holding AS

Evt. referanse til kontaktpersonen:

Postnummer:

Poststed:

Land:

Fullmektig: (Hvis søker ikke har oppgitt en fullmektig: komme til næste punkt)

Foretakets navn (fornavn hvis fullmektig er person):

Ettrenavn (hvis fullmektig er person):

CURO AS

Kryss av hvis fullmektig tidligere har vært kunde hos Patentstyret.

Oppgi gjérne kundenummer:

Adresse:  
Postboks 38

Postnummer:  
7231

Poststed:  
Lundamo

Land:

> Oppfinner: (Oppfinner er en som oppgitt selv om oppfinner ikke er samme person som søker)

Oppfinnerens fornavn:

Ettrenavn:

Tom

Jacobsen

Kryss av hvis oppfinner tidligere har vært kunde hos Patentstyret.

Oppgi gjérne kundenummer:

Adresse:

Oscar Wistings v. 54

Postnummer:  
7020

Poststed:  
Trondheim

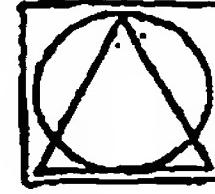
Land:

Kryss av hvis flere oppfinnere er angitt i medfølgende skjema eller på eget ark.

Adresse:  
Postboks 3160 Dep.  
Kronprinsens gate 10  
0033 Oslo

TELEFON  
► 22 36 73 00  
TELEFAX  
► 22 36 73 01

BANKKOD  
► 8276.01.00192  
ORGANASJONSKODE  
► 971526157 MVA



**PATENTSTYRET®**  
Styret for det industrielle romrøret

SØKNAD s. 1 av 2

FØRSTE SØKER

FЛЕРЕ ОПФИННЕРЕ

PRIORITETER

VEILEDNING

...søknad om patent[www.patentstyret.no](http://www.patentstyret.no)Tittel: Undervanns grave- og sugeanordning (Et tittel for oppfinnelsen (ikke over 256 tegn inkludert mellomrom).

Tittel:

**Undervanns grave- og sugeanordning**

SØKNAD s. 2 av 2

PCT

Fyller bare i tilfelle søker har en videreføring av en tidligere innleveret internasjonal søknad (PCT).

Inngivelsesdato (MM.rrr.aa):

Søknadsnummer:

PCT-søknadens dato og nummer:

**PCT**

Prioritetskrav: Hvis du ikke har hatt en tidligere oppfinnelse tilgjengelig i et annet land eller i Norge kan du sektører til neste punkt.

Prioritet kreves på grunnlag av tidligere innleveret søknad i Norge eller utlandet:

Opplysninger om tidligere søker: Ved flere  
krev skal prioritetsdato angis her:

Inngivelsesdato (MM.rrr.aa):

Landkode: Søknadsnummer:

 Flere prioritetskrav er engang medfølgende skjeme, eller på eget ark.

Miltioorganisme: Fyller du ikke har vært oppfinneren av oppfinnelsen i et miltoorganisme.

Søknaden omfatter en talltur av miltioorganismene. Oppenringsdato og nummer må oppgis:

Oppenringsdato er "Innen 6 måneder fra dagene oppgitt"

 Provo økt kulturen skal være utleveres.  
en særlig anledning.

Avdelt/utsiktlig: Hvis du ikke har søkt om patent i Norge tidligere, kan du se videreført til neste punkt.

Søknaden er avdelt eller utsiktlig fra tidligere levert søknad i Norge:

 Avdelt søknad

Dato (MM.rrr.aa):

Søknadsnummer:

 Utsiktlig søknadInformasjon om oppfinnelse:  
søknad/innsemt tilleggsmateriale

Annet:

 Søknaden er også levert på elektronisk form:

Oppgi dato (dd.å.rrr.aa):

20030901

 Jeg har bedt om konfidensiel sekretariat: Oppgi nr (Årstall - nummer - bokstav):

Vedlegg:

 Eventuelle tegninger i to eksemplarer

Oppgir alle tegninger:

 Beskrivelse av oppfinnelsen i to eksemplarer Fullmaktsdokument(er) Patentkrav i to eksemplarer Overdragelsesdokument(er) Sammendrag på norsk i to eksemplarer Erklæring om retten til oppfinnelsen Dokumentasjon av eventuelle prioritetskrav (prioriterstøv) (kun hvis PCT-felt over ei. fylt ut) Oversettelse av internasjonal søknad i to eksemplarer (kun hvis PCT-felt over ei. fylt ut)

Dato/underskrift: Sted og dato (inklusive punkt) under "Søker", "Oppfinnere" og "Vedlegg". Signér søknaden.

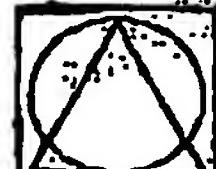
Sted og dato (blokkbokstaver):

Lundamo 1. september 2003

Signatur:

Navn i blokkbokstaver:

Pex G. Berg

NB! Søknadsgavgiften vil bli fakturert for alle søknader (dvs. at søknadsavgifter ikke skal følge søknaden).  
Beløpsfrist er én måned, se faktura!**PATENTSTYRET®**  
Styret for det industrielle rettsvernet

03-09-01\*20033872

16

Foreliggende oppfinnelse angår en anordning for graving og forflytning av fast materiale under vann. Mer konkret angår den en undervanns grave- og sugeanordning, med et sugehode montert på en manøvrerbar arm, utstyrt med midler for å desintegrere fast

5 materiale.

### Bakgrunn

Ved undervannsarbeider er det ofte behov for å flytte fast materiale, også betegnet "masse".

Dette kan være for nivellering av terreng, graving av grøfter, nedgraving av rør og kabler eller fjerning av ballastgrus. Lignende behov kan også forekomme i forbindelse med arbeid

10 ved eller i nærheten av kai-, havne- eller damanlegg.

I mange tilfeller består massene av kompakt silt, leire eller andre harde masser. Dette byr på flere utfordringer, først og fremst fordi massene er harde og dermed vanskelige å bryte opp.

15 Samtidig består massene av finpartikulært materiale som gir betydelig redusert sikt når de løses opp i vann. Videre kan det være et problem at leirig materiale brytes i blokker som store og dermed vanskelige å transportere bort. Samtidig er det ofte store krav til nøyaktighet i utførelse, blant annet for ikke å ødelegge sårbare installasjoner.

### Kjent teknologi

20 Fra US patent nr. 4,479,741 (Berti, 1982) er det kjent en "trencher", det vil si en anordning for å fjerne sedimenter langs et rør eller en rørgate under vann. Patentet beskriver en beltedrevet anordning med fortrinnsvis separate ejektorer på hver side av røret/ rørgaten. Ejektorene er beregnet på å suge opp og blåse vekk sedimenter langs røret eller den aktuelle rørgaten. Ejektorene har et munnstykke som er teleskopisk bevegbart i vertikal retning og

25 med et tverrsnittsareal som tilsvarer tverrsnittsarealet i røret eller slangen som sedimentene transporteres vekk gjennom.

Fra norsk patent nr. 311.639 (PCT/NO01/00143) er det kjent en anordning for transport av masse, inkludert forholdsvis store steiner, under vann. Anordningen omfatter en belte- eller

30 hjulgående farkost med en ejektordrevet sugeslange, hvis sugehode er anordnet på en hydraulisk manøvrerbar arm. Det er et poeng ved nevnte anordning at tverrsnittsarealet skal være hovedsakelig konstant i hele rørets/ sugeslangens lengderetning, og at

innløpsåpningen til sugehodet under ingen omstendighet må være større enn sugeslangens tverrsnitt, da dette ville medføre stor risiko for at store partikler som blir suget inn, setter seg fast i røret/ sugeslangen. Det er angitt at sugehodet kan være utstyrt med dyser for å spyle vann inn i og dermed løse opp kompakte masser/ sedimenter.

5

- Fra norsk patentsøknad nr. 2001 6361 (PCT/NO02/00491) er det kjent et sugehode for mudring som er kjennetegnet ved at det omfatter to separate innløp, hvorav det ene er beregnet på å suge opp en blanding av fast materiale og vann, mens det andre er slik anordnet at det ikke vil komme i kontakt med faste materiale på bunnen, og derfor vil suge 10 utelukkende vann. Konstruksjonen innebærer en automatisk regulering av sugekraften gjennom munnstykket i avhengighet av konsentrasjonen av fast materiale som til enhver tid befinner seg der, slik at risikoen for tetting av munnstykket blir minimalisert.

- Det er likeledes i litteraturen kjent ROV-baserte anordninger for transport eller forflytning 15 av fast materiale/ sedimenter under vann. De tekniske løsningene knyttet til selve massetransporten for disse anordningene, følger stort sett ett av alternativene for transport av fast materiale beskrevet ovenfor. Det er for eksempel kjent anordninger hvor såkalte Zip-pumper setter opp sugekraften i en sugeslange som benyttes for nevnte formål.
- 20 Når det gjelder anordninger for å flytte på masse over vann, er det kjent gravemaskiner med diverse former for bevegelighet av skuff/ grabb, normalt ved hjelp av hydraulisk styrt manøverarm. Vertikal rotasjon om en horizontal akse er den mest benyttede bevegelse for en typisk gravemaskinskuff, men det finnes også varianter som gir mulighet for sideveis rotasjon om en vertikal akse, samt at det finnes varianter (Menzimuck) hvor ett element av 25 manøverarmen er teleskopisk, slik at skuffen kan beveges rettlinjet frem og tilbake langs den teleskopiske akse. Også for bruk under vann finnes det "enkle" gravemaskiner, som er beregnet på å flytte masse mekanisk med en skuff eller grabb, uten bruk av spyling eller sugeslanger/ ejektorer.
- 30 Typisk for alle kjente anordninger for transport av masse under vann, er at de er forholdsvis lite fleksible med hensyn til anvendelser for ulike formål og for fast materiale av varierende beskaffenhet. For oppgaver som omfatter å flytte på vesentlige mengder sedimenter eller annet fast materiale som ligger samlet i en haug, og som omfatter såvel løse steiner/ partikler av høyst varierende størrelse som kompakte leirmasser, er ingen av de kjente

anordninger spesielt godt egnet.

### **Formål**

Formålet med foreliggende oppfinnelsen er å frembringe en undervanns grave- og

- 5 sugeanordning med et sugehode som har en forbedret evne til å bryte opp harde og seige materialer som for eksempel leire, og som kan transportere det løsnehede eller utgravde materialet over en viss distanse, for eksempel til et deponisted.

Det er videre et formål at anordningen skal være fleksibel ved at den er i stand til å arbeide

- 10 med masse av svært varierende beskaffenhet, og rask med hensyn til kapasitet/ volum av masse som den er i stand til å grave opp og transportere vekk pr. tidsenhet.

Det er videre et formål at selv når det graves i finkornige materialer så skal alle masser transporteres bort på slik måte at sikten i vannet forringes minst mulig.

15

Det er videre et formål at anordningen skal kan brukes til en nøyaktig utforming av terrenget, for eksempel planering før installasjon av en bunnstruktur, graving av grøfter etc.

### **Oppfinnelsen**

- 20 Oppfinnelsen består i en anordning som angitt i patentkrav 1.

Forestrukne utførelsesformer av oppfinnelsen fremgår av de uselvstendige patentkrav.

Oppfinnelsen gjør det mulig å "grave" raskt selv i svært hard leire og sedimenter/ masse

- 25 med varierende beskaffenhet og partikkelsørrelse. For å oppnå dette omfatter anordningen ifølge oppfinnelsen et sugehode montert på en hydraulisk manøvrerbar arm, idet sugehodet har en inntaksåpning med et tverrsnittsareal som er større enn tverrsnittsarealet av sugeslangen gjennom hvilken det faste materiale fjernes, samt at sugehodet er utstyrt med hydrauliske midler for å desintegrere massen.

30

For eksempel ved bruk i kompakt leire, vil man normalt benytte hydrauliske midler i form av spyledyser anordnet i hovedsak rundt hele periferien av inntaksåpningen, betegnet primære spyledyser. Disse primære spyledyser er gjerne parallelt rettet i en retning

hovedsakelig rett frem fra inntaksåpningen, og væsken (vannet) fra disse primære spyledyser vil være i stand til å skjære seg gjennom leire og annet hardt materiale og sprenges løs biter av denne.

- 5 For å få maksimal nytte av vannkraften, bringes sugehodets inntaksåpning ved hjelp av manøverarmen ned til tett anlegg mot massen som skal fjernes, slik at dyseåpningene er trykket mot eller ned i massen. I denne sammenheng er det helt vesentlig at sugehodet er anordnet bevegelig i forhold til manøverarmen, gjerne eller forturkunnsvis med flere grader av bevegelsesfrihet i forhold til manøverarmen, og spesielt foretrukket ved at sugehodet kan 10 bevirkes å rotere langs deler av en imaginær sirkelperiferi.

Det er dessuten for samme formål som nevnt over, sterkt foretrukket at sugehodet, og spesielt hele eller deler av kantene 6<sub>1</sub>- 6<sub>4</sub> rundt sugehodets inntaksåpning er fremstilt i et materiale og med en godstykke som gjør at det kan benyttes som et verktøy for mekanisk 15 å desintegrere masse som skal fjernes. Det er spesielt foretrukket at hele eller deler av kantene 6<sub>1</sub>- 6<sub>4</sub> rundt inntaksåpningen er laget som en fremstikkende kant eller struktur, gjerne med kileformet profil, og at dysene eller dyseåpningene er innebygget i en slik kant.

Med de kjennetegn som anordningen ifølge oppfinnelsen har, kan man med et sugehode 20 med en form som er spesielt tilpasset den enkelte oppgave og som har et tverrsnittsareal større enn hva det er hensiktsmessig å benytte for sugeslangen som massen fjernes gjennom, bearbeide massen hydraulisk og eventuelt mekanisk for å bryte løs for eksempel leire. Det at de primære spyledysene kan presses inn i materialet, gjør at selv svært hard leire kan brytes opp med et moderat spylevannstrykk. Denne evnen blir ytterligere 25 forsterkes hvis de primære spyledyser inngår i eller utformet som "tenner" eller en brytende, kileformet kant som er i stand til å trenge godt inn i materialet.

At sugehodet har et tverrsnittsareal som er større enn, og gjerne vesentlig større enn, tverrsnittsarealet på sugeslangen som leder massen vekk, gjør at arbeidet/ massetransporten 30 går spesielt raskt. En slik løsning forutsetter imidlertid at det oppnås en rask og effektiv desintegrering av sedimenter som trekkes inn i sugehodet, hvilket så langt oppfinnerne kjenner til ikke tidligere har vært mulig med kjent utstyr inntil nå.

### Nærmere om oppfinnelsen

Figur 1 viser et sugehode til en grave- og sugeanordning ifølge oppfinnelsen sett forfra,

Figur 2 viser sugehodet fra figur 1 sett fra siden,

Figur 3 viser en alternativ utførelsesform av et sugehode til en grave- og sugeanordning

5 ifølge oppfinnelsen sett forfra,

Figur 4 viser nok en utførelsesform av et sugehode til en grave- og sugeanordning ifølge oppfinnelsen sett forfra,

Figur 5 viser en fjerde utførelsesform av et sugehode til en grave- og sugeanordning ifølge oppfinnelsen sett forfra.

10 Figur 6 viser forstørret to ulike varianter av dyser som inngår i anordningen ifølge oppfinnelsen,

Figur 7 viser en femte utførelsesform av et sugehode for en grave- og sugeanordning ifølge foreliggende oppfinnelse, sett fra en side,

Figur 8 viser en sammenstilling av en verktøybærer (et understell) og en grave- og

15 sugeanordning ifølge oppfinnelsen sett fra siden,

Figur 9 viser skjematisk sett ovenfra sammenstillingen vist på figur 8.

Figur 1 viser skjematisk og sett forfra en foretrukket utførelsesform av et sugehode 1 som utgjør det sentrale element av grave- og sugeanordningen ifølge foreliggende oppfinnelse.

20 Ved sugehodets ytre, frie ende (nede på tegningen) er inntaksåpningen vist inndelt i 8 hovedsakelig like store inntaksseksjoner 3<sub>1</sub> - 3<sub>8</sub> (en tilfeldig av hvilke betegnes 3<sub>i</sub>) ved hjelp av tre vertikale sprosser 4<sub>1</sub>- 4<sub>3</sub>, og en horizontal sprosse 5, sammen med sugehodets ytre vegger 6<sub>1</sub> - 6<sub>4</sub>. Rundt kantene av alle inntaksseksjoner 3<sub>i</sub> på sugehodet er det vist et antall primære spyledyser 7<sub>i</sub>. De primære spyledysene 7<sub>i</sub> er således anordnet dels på ytterveggene 25 5<sub>i</sub> av sugehodet, dels på sprossene 4<sub>i</sub> og 5.

I øvre del av figur 1 er det vist en tilførselsledning 8 for vann under trykk som via et ledd eller en svivel 9 går inn i sugehodet 1 og der blir fordelt til hver enkelt av de nevnte dyser 7<sub>i</sub> via et antall mindre trykdvannsrør. Videre er det vist en sugeslange 10 som via et ledd 11

30 er koblet til en åpning 12 i bakkant av sugehodet 1. Mellom sugeslangen 10 og tilførselsledningen 8 er det vist en manøverarm 13 som er ledet hengslet til sugehodet 1 ved 12. Illustrasjonen av dette på figur 1 er noe forenklet, idet hengslingen 12 normalt vil omfatte to separate aksler som mottar henholdsvis en bæreams og en manøverarm, slik at sugehodet kan dreies frem og tilbake ved hydraulisk å forlenge hhv. forkorte manøverarmen

relativt til bæreearmen.

På figur 1 er de primære spyledyser 7, vist med innbyrdes fast avstand. Dette kan være hensiktsmessig, men er absolutt ingen forutsetning. Ofte vil det være å foretrekke at de 5 primære spyledyser 7, langs nedre kant av sugehodet 6, er små dyser som står plassert svært tett slik at det oppnås en plan, glatt flate. Andre av de primære spyledysene kan være større og stå med noe større innbyrdes avstand. Generelt er det foretrukket at de primære spyledyser en anordnet med en innbyrdes avstand som ikke er større enn 5 cm, og mer foretrukket med en innbyrdes avstand som ikke er større enn 3 cm.

10

En spesielt "skjærende" virkning av de primære spyledysene 7, ved nedre kant 6<sub>3</sub>, oppnås hvis de skråstilles (ikke vist) på en gitt måte i forhold til den normale bevegelsesretningen for sugehodet 1 under arbeid, hvilken bevegelsesretning gjerne er vinkelrett eller tilnærmet vinkelrett på flaten avgrenset av kantene 6<sub>1</sub>-6<sub>4</sub> rundt inntaksåpningen. Hvis de flater av 15 sugehodet som ved sugehodets inntaksåpning ender i kant 6<sub>2</sub> hhv. 6<sub>4</sub>, betegnes sugehodets sideflater, kan for eksempel de av spyledysene 7, langs nedre kant 6<sub>3</sub>, som ligger nærmere kant 6<sub>2</sub> enn kant 6<sub>4</sub>, være vinklet noe vekk fra sideflaten som omfatter kant 6<sub>2</sub>, og derved mot sideflaten som omfatter kant 6<sub>4</sub>. Tilsvarende kan de av spyledysene 7, langs nedre kant 6<sub>3</sub>, som ligger nærmere kant 6<sub>4</sub> enn kant 6<sub>2</sub>, være vinklet noe vekk fra sideflaten som 20 omfatter kant 6<sub>4</sub>, og derved mot sideflaten som omfatter kant 6<sub>2</sub>. Hvis de samme primære spyledysene 7, for øvrig ligger i ett felles plan, vil strålene fra de nevnte spyledyser 7, langs kanten 6<sub>3</sub>, beskrive en sammenhengende, "tett" flate når sugehodet føres tilnærmet lineært fremover. Det er åpenbart at også de primære spyledysene 7, langs for eksempel øvre kant 6<sub>1</sub>, også kan være innbyrdes innrettet etter hverandre på tilsvarende måte.

25

En annen måte å oppnå en skjærende virkning på, er å la alle eller et antall av de primære spyledyser 7, peke i en retning på skrått nedover i forhold til aksen normalt på inntaksåpningen, for eksempel med en vinkel på 10 grader eller større i forhold til nevnte akse.

30

Sugehodet 1 kan være utstyrt med mekaniske midler i form av skillevegg 14 eller lignende for å styre de fast partikler i retning av utløpsåpningen 12.

På figur 2 vises samme sugehode som på figur 1, men sett fra siden. På figur 2 vises det at

dysene 7<sub>i</sub> er utformet som - eller i - fremstikkende tenner i forhold til kanten av sugehodet.

Med "fremstikkende" menes her i en retning hovedsakelig vinkelrett på flaten som inntaksåpningen danner i sugehodet. Ikke alle primære spyledyser trenger å spyle i en og samme retning. For eksempel kan et flertall av dysene langs hver øvre og nedre kant være

5 innrettet til å spyle parallelt med hverandre i en retning rett frem fra inntaksåpningen, mens hver fjerde eller hver femte spyledyse 7<sub>i</sub> ved øvre kant 6<sub>i</sub> kan være innrettet til å spyle på skrå nedover foran inntaksåpningen og hver fjerde eller femte spyledyse 7<sub>i</sub> ved nedre kant 6<sub>i</sub>, kan være innrettet til å spyle på skrå oppover foran inntaksåpningen.

- 10 Figur 3 viser en alternativ utførelsesform av anordningen ifølge oppfinnelsen, hvilken utførelsesform er særpreget ved at sugehodet 11 er spesielt bredt. Til gjengjeld er høyden på inntaksåpningen redusert for at ikke det totale areal av inntaksåpningen skal bli for stort i forhold til tverrsnittet på sugeslangen, hvilket ville ha ført til lav hastighet gjennom inntaksåpningen og tilsvarende lav sugeevne. Som det fremgår av figur 3 er det her kun  
 15 vertikale sprosser 4<sub>1</sub> - 4<sub>6</sub>, ingen horisontal sprosse.

Figur 4 viser i forhold til figur 3 den "motsatte" variant, det vil si et spesielt smalt sugehode 21, som til gjengjeld har større høyde. Bredden på sugehodet kan typisk være tilpasset et spesielt formål, som for eksempel bredden av en grøft for et rør som skal nedgraves i

20 bunnen. Her er det kun horisontale sprosser 5<sub>1</sub> - 5<sub>5</sub>, ingen vertikale sprosser. Arealet av inntaksåpningen relativt til arealet av sugeslangen er av samme størrelsesorden for alle de tre viste alternativer på figurene 1, 3 og 4.

Ved alle de tre ovenfor beskrevne utførelsesformer, tjener sprossene 4<sub>i</sub>, 5<sub>i</sub> en dobbelt  
 25 hensikt. For det første utgjør de et gitter som sikrer at ingen partikler med minste dimensjon i tverrsnitt større enn tverrsnittet på hver inntaksseksjon 3<sub>i</sub>, kan bli suget inn i sugehodet 1. De har således karakter av å utgjøre et filter. De har imidlertid også den mer aktive karakter at de inngår som elementer i et verktøy for å desintegrere massen som skal suges inn, enten a) hydraulisk, b) hydraulisk/ mekanisk eller c) rent mekanisk. Det første  
 30 (a) er tilfelle når sprossen ikke er laget for mekanisk å legge trykk på massen av fast materiale som sugehodet bringes i kontakt med, og at det utelukkende er spyledysene som bidrar til å desintegrere massen i mindre partikler, evt. i kombinasjon med en mekanisk påvirkning fra en eller flere av de ytre kantene 6<sub>i</sub> som omgir inntaksåpningen. Det andre (b) er tilfelle når sprossene, i tillegg til å omfatte primære spyledyser 7<sub>i</sub>, er utformet med slik

form og dimensjon og i et slikt materiale, at de bidrar til å desintegrere masse såvel gjennom vanntrykk fra spyledysene som ved mekanisk trykk mellom sprosser og den faste masse. Det tredje (c) er tilfelle kun for sprosser som evt. ikke er utstyrt med spyledyser, hvilket ikke utgjør en foretrukket utførelsesform av oppfinnelsen.

5

Avstanden mellom hver av sprossene 4, henholdsvis 5, velges fortinnsvis slik at tverrsnittsarealet av inntaksåpningene 3, er mindre enn, og idet minste ikke større enn, arealet av utløpsåpningen 12 fra sugehodet.

- 10 Figur 5 viser en utførelsesform av oppfinnelsen som skiller seg fra de ovenfor beskrevne utførelsesformer ved at sugehodet 31 ikke omfatter sprosser som deler inn sugehodet 31 i inntaksseksjoner. Denne varianten forutsetter at sugehodet 31 i tillegg til å omfatte primære spyledyser 7, som desintegrerer masse i hovedsak utenfor sugehodet 31, inneholder sekundære spyledyser 15, som er anordnet for å spyle i hovedsak på tvers av
- 15 bevegelsesretningen for vann og masse gjennom sugehodet, og således sørge for en ytterligere desintegrering av massen inne i sugehodet. For at de sekundære spyledyser 15, skal være i stand til å klare dette arbeidet, må avstanden mellom de motstående, ytre sidevegger av sugehodet som de sekundære spyledyser er festet på innsiden av, ikke være for stor. Normalt vil slike sekundære spyledyser 15, være anordnet i en eller flere rekker på
- 20 tvers av bevegelsesretningen for massen som transporteres gjennom sugehodet, og fortinnsvis med minst en slik rekke nær inntaksåpningen.

- Det er selvsagt intet til hinder for å utstyre også sugehoder som omfatter sprosser 4, eller/ og sprosser 5, med sekundære spyledyser 15, inne i sugehodet. Spesielt i nærværet av
- 25 utløpsåpningen 12 kan det være hensiktsmessig med en eller flere sekundære spyledyser for å dele opp eventuelle lange og smale partikler som måtte ha passert gjennom en inntaksseksjon, men som på grunn av sin lengde ikke vil passere forbi leddet 11 ved sugeslangens feste.

- 30 Ved en hvilken som helst av de omtalte utførelsesformer kan det inne i sugehodet være anordnet dyser som er rettet i hovedsak fra inntaksåpning mot utløpsåpning, og som derved bidrar til å fremme transporten av faste partikler i den nevnte retning. Slike dyser kan betegnes tertiare dyser, idet deres formål i motsetning til de primære og sekundære spyledyser, ikke er å desintegrere partikler, men å fremme transport av de samme partikler

gjennom sugehodet.

- Figur 6a-b viser to varianter av spyledyser, idet varianten vist på Fig. 6a omfatter en fremstikkende kileformet egg som kan være kontinuerlig eller diskontinuerlig i retningen
- 5 normalt på papirplanet, mens varianten ifølge Fig. 6b utelukkende består av utboringer (en vist) gjennom veggen på et trykkvannsrør for spylevann som på figur 6 strekker seg hovedsakelig normalt på papirplanet. I de viste utførelsesformer er profilen på trykkvannsrøret eller rørene sirkulære. Det er imidlertid intet til hinder for at rørene kan utføres med for eksempel en oval profil, og dette kan sågar være foretrukket ut ifra hensynet
- 10 til at røret skal oppta minst mulig plass i en bestemt retning inne i sugehodet, eller for å øke sugehodets stivhet mest mulig i en bestemt retning.

Figur 7 viser en helt spesiell variant av et sugehode 41 ifølge oppfinnelsen, hvilket sugehode er skreddersydd til å grave frem rør 19 i en grøft 20, hvilken grøft er fylt med løs

- 15 leire eller lignende, som er relativt lett å fjerne. Inntaksåpningen til sugehodet 41 omfatter felter på flere sider av hodet, og arealet av inntaksåpningen er betydelig større enn for mer vanlige utførelsesformer av sugehodet. Dessuten er sugeslangen 10' forlenget inn i sugehodet 41 for å suge opp masser fra nedre del av sugehodet.

- 20 Figur 8 viser en sammenstilling hvor anordningen ifølge oppfinnelsen er montert på et beltegående understell 22 som i seg selv ikke utgjør en del av foreliggende oppfinnelse. Det er antydet at anordningen er montert på en roterbar plattform 23 for å øke anordningens rekkevidde og anvendbarhet. I nedstrøms ende av sugeslangen 10, som for øvrig har tilnærmet konstant tverrsnitt i hele sin lengde, sitter det en diffusorformet utløpsstuss 24
- 25 som bidrar til å gi redusert tap i sugeslangen. Dette utgjør et foretrukket trekk ved anordningen ifølge oppfinnelsen.

- Figur 9 viser sammenstillingen fra figur 8 sett ovenfra. På figur 9 er det vist hvordan den diffusorformede utløpsstussen 24 kan dreies mellom to eller flere ulike posisjoner for å
- 30 oppnå større fleksibilitet med hensyn til i hvilken retning materialet som suges opp, blir blåst ut. Det er åpenbart at trekket vist på figur 9 også kan benyttes om utløpsstussen ikke er diffusorformet.

Når det gjelder sprossene, kan disse være laget i mange ulike former og materialer. En

spesiell form for sprosse består i at selve trykkvannsrøret fram til dysene er utformet i et materiale, en tykkelse og en profil egnet til alene å fungere som sprosser. Det skal her understrekkes at det ikke er noen forutsetning at trykkvannsrørene er utformet med sirkulært tverrsnitt, de kan også ha ovalt tverrsnitt, rombeformet tverrsnitt eller ha andre former for

- 5 tverrsnitt, som gjør at de for eksempel opptar mindre plass i en bestemt retning eller er spesielt stiv (bøyeresistent) i en bestemt retning. Generelt vil trykkvannsrørene som forsyner dysene være en integrert del av sugehodets konstruksjon og bidra betydelig til dets stivhet og styrke.

- 10 Innløpet til utløpsåpningen 12 vil typisk være avrundet slik at friksjonstapet er minst mulig.

Det er ønskelig for å kunne arbeide raskt at arealet av inntaksåpningen er større enn arealet av utløpsåpningen. Forholdet mellom disse arealer må imidlertid ikke bli for stort. Det er således foretrukket at forholdet mellom de nevnte arealer velges slik at den

- 15 gjennomsnittlige vannhastigheten gjennom inntaksåpningen er minst 30 % av vannhastigheten gjennom utløpsåpningen, og mer foretrukket at den gjennomsnittlige vannhastigheten gjennom inntaksåpningen er minst 50 % av vannhastigheten gjennom utløpsåpningen.

- 20 For ytterligere å optimalisere grave- og sugeoperasjonen kan sugehodet være leddet også sideveis (tilt eller rotasjon) tilsvarende skuffer som brukes av for eksempel anleggsgartnerne, og/ eller at manøverarmen omfatter et teleskopisk element, slik at det er lett føre sugehodet langs en rett linje.

- 25 Sugehodet kan utformes på en rekke forskjellige måter alt avhengig av bruken. Ved planering kan en tenke seg et sugehode som er flere meter bredt, men som samtidig har en svært lav inntaksåpning, for eksempel en inntaksåpning lavere enn 20 cm. Motsatt kan en tenke seg at sugehodet kan lages svært smal, men desto høyere, dersom hensikten er å grave en grøft for en kabel eller et rør. Grøften, og dermed bredden på sugehodet, trenger da ikke 30 være vesentlig bredere en kabelens / rørets diameter

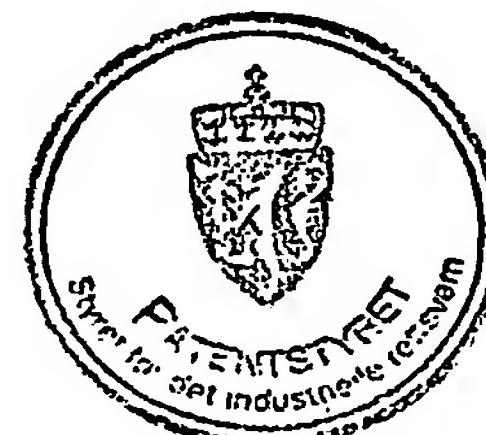
Sugeslangen og tilførselsrøret for trykkvann, er koblet til sugehodet på fleksibel eller leddet måte for å tillate den ønskede bevegelsesfrihet for sugehodet. Koblingen vil variere med ulike utforminger av sugehodets bevegelsesmønster. Med et sugehode som dreies rundt en

akse vil det typisk brukes en svivel. En kan også bruke en fleksibel slange mellom sugehodet og et stift utløpsrør. Dersom manøverarmen 13 omfatter et teleskopisk element, vil det være naturlig at også utløpsrøret 10 er teleskopisk i samme område.

- 5 Suget i sugeslangen settes fortrinnsvis opp av en ejektor hvor en eller flere dyser er anordnet helt utenfor rørtvertsnittet, slik at dette er konstant. Derved unngås det at steiner eller andre større gjenstander henger seg fast. Utløpet som fortrinnsvis er i bakkant av et understell eller en verktøybærer, kan være utstyrt med diffusor (gradvis utvidelse) for å spare energi. Videre er det en fordel om utløpet/ diffusoren er anordnet slik at det/ den kan
- 10 dreies fra side til side. Dermed kan retningen på utløpet styres i forhold til strømretningen i vannet, slik at sikten i størst mulig grad opprettholdes. Typisk vil det benyttes avsug med diameter 200 – 350 mm koblet til sugehodet.

Når det ovenfor er beskrevet at en sugeslange 10 er tilkoblet utløpsåpningen av sugehodet 15 1, er det likevel innenfor oppfinnelsens ramme om denne sugeslangen er erstattet av en stiv, leddet struktur som eventuelt utgjør en integrert del av en ejektor som benyttes for å sette opp det ønskede sug i sugehodet.

Det er videre underforstått at når det omtales en kilde for trykkvann, kan denne kilden være 20 et reservoar som i seg selv står under trykk, eller vann somgis trykk ved hjelp av en egnepumpe på veg til dysene.



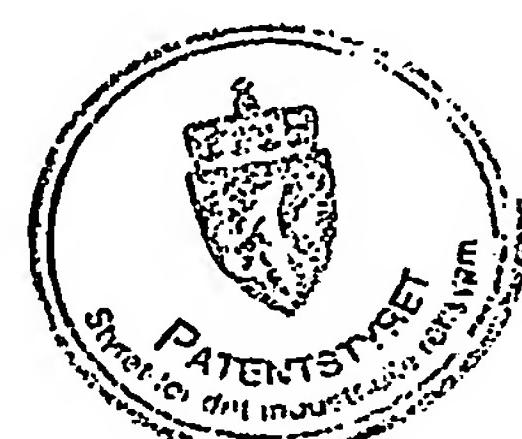
**Patentkrav**

1. Undervanns grave- og sugeanordning omfattende et sugehode som har en inntaksåpning ved en ytre, fri ende og en utløpsåpning tilkoplet en sugeslange anordnet i avstand fra inntaksåpningen, hvilket sugehode er montert på en hydraulisk manøverarm og ved inntaksåpningen er utstyrt med midler for å desintegrere fast materiale, karakterisert ved at sugehodet omfatter hydrauliske midler for å desintegrere fast materiale, at det er bevegelig i forhold til den hydrauliske manøverarm, samt at inntaksåpningens tverrsnitt er større enn utløpsåpningens tverrsnitt.
- 5 10 2. Anordning som angitt i patentkrav 1, karakterisert ved at sugehodets midler for hydraulisk desintegrering av sedimenter omfatter et antall spyledyser, heretter betegnet primære spyledyser, anordnet langs kanten av inntaksåpningen, hvilke primære spyledyser står i væskeforbindelse med en kilde for væske under trykk.
- 15 3. Anordning som angitt i patentkrav 1 eller 2, karakterisert ved at sugehodet også omfatter mekaniske midler for desintegrering av fast materiale, omfattende i det minste en stiv struktur eller kant ved minst en side av inntaksåpningen.
4. Anordning som angitt i patentkrav 3, karakterisert ved at de mekaniske midler for desintegrering av sedimenter omfatter en stiv kant langs hovedsakelig hele omkretsen av inntaksåpningen.
- 20 5. Anordning som angitt i patentkrav 2-4, karakterisert ved at et antall av de primære spyledyser er innrettet til å spyle i en retning hovedsakelig rett frem fra inntaksåpningen, det vil si i en retning hovedsakelig motsatt til bevegelsesretningen for sedimenter som suges inn gjennom inntaksåpningen.
- 25 6. Anordning som angitt i patentkrav 1-5, karakterisert ved at et antall av nevnte primære spyledyser er innrettet parallelle med hverandre og anordnet så tett at det ved bruk oppnås en hovedsakelig glatt snittflate i sedimentene.
7. Anordning som angitt i patentkrav 6, karakterisert ved at avstanden mellom de nevnte primære, parallelle spyledyser er mindre enn 5 cm.
- 30 8. Anordning som angitt i patentkrav 6, karakterisert ved at avstanden mellom de nevnte primære, parallelle spyledyser er mindre enn 3 cm.

9. Anordning som angitt i patentkrav 1-8, karakterisert ved at det for ytterligere desintegrering av sedimenter er anordnet et antall sekundære spyledyser inne i sugehodet, hvilke sekundære spyledyser står i væskeforbindelse med en kilde for væske under trykk og er innrettet til å spyle i en retning hovedsakelig på tvers av bevegelsesretningen for  
5 sedimenter som suges inn gjennom inntaksåpningen.
10. Anordning som angitt i patentkrav 1-9, karakterisert ved at i det minste enkelte av de primære og/ eller sekundære spyledyser består av hull som er boret på linje i deler av tilførselsrør for væske fra nevnte kilde for væske under trykk.
11. Anordning som angitt i patentkrav 1-9, karakterisert ved at i det minste enkelte av de  
10 primære spyledyser er anordnet i fortrinnsvis kileformede tenner som rager frem i forhold til sugehodets inntaksåpning.
12. Anordning som angitt i patentkrav 1-9, karakterisert ved at i det minste enkelte av de primære spyledyser er anordnet i en fortrinnsvis kileformet kant som rager frem i forhold til sugehodets inntaksåpning.
- 15 13. Anordning som angitt i et hvilket som helst av de foregående patentkrav, karakterisert ved at inntaksåpning er utstyrt med sprosser som deler inn inntaksåpningen i inntaksseksjoner.
14. Anordning som angitt i patentkrav 13, karakterisert ved at i det minste noen av  
20 sprossene er laget av et materiale og med en dimensjon og form som gjør dem egnet som midler for mekanisk å desintegrasjon fast materiale.
15. Anordning som angitt i patentkrav 13 eller 14, karakterisert ved at i det minste noen av sprossene er utstyrt med spyledyser som står i væskeforbindelse med en kilde for væske under trykk, og som funksjonelt sett utgjør en del av de nevnte primære spyledyser..
16. Anordning som angitt i patentkrav 13 - 15, karakterisert ved at tverrsnittet av hver av  
25 nevnte inntaksseksjoner er hovedsakelig like store, og ikke større enn tverrsnittet av utløpsåpningen.
17. Anordning som angitt i patentkrav 13-16, karakterisert ved at nevnte sprosser deler inn sugehodets inntaksåpning i seksjoner i et rutemønster i én retning.
18. Anordning som angitt i patentkrav 13 - 16,

**karakterisert ved at nevnte sprosser deler inn sugehodets inntaksåpning i seksjoner i et rutemønster i to retninger.**

19. Anordning som angitt i et hvilket som helst av de foregående patentkrav, karakterisert ved at det inne i sugehodet, nær utløpsåpningen, er anordnet ytterligere sekundære spyledyser for spyling i hovedsak på tvers av bevegelsesretningen av det faste materiale som passerer gjennom sugehodet.
20. Anordning som angitt i et hvilket som helst av de foregående patentkrav, karakterisert ved at det nær sugehodets utløpsåpning er anordnet en dyse for tilbakespyling slik at vanustrømmen gjennom sugeslangen for en begrenset periode kan reverseres.
21. Anordning som angitt i et hvilket som helst av de foregående patentkrav, karakterisert ved at det på sugeslangen er anordnet en sideveis åpning eller ventil som åpner ved et på forhånd definert undertrykk, slik at sugekraften og dermed risikoen for tilstopping begrenses.
22. Anordning som angitt i et hvilket som helst av de foregående patentkrav, karakterisert ved at inntaksåpningen til sugehodet har et tverrsnittsareal som er valgt slik at den gjennomsnittlige vannhastigheten gjennom inntaksåpningen er minst 30 % av vannhastigheten gjennom utløpsåpningen.
23. Anordning som angitt i patentkrav 1-22, karakterisert ved at inntaksåpningen til sugehodet har et tverrsnittsareal som er valgt slik at den gjennomsnittlige vannhastigheten gjennom inntaksåpningen er minst 50 % av vannhastigheten gjennom utløpsåpningen.
24. Anordning som angitt i et hvilket som helst av de foregående patentkrav, karakterisert ved at den hydraulisk manøvrerbare armen har en fremre stikke som er teleskopisk for rettlinjet fremføring av sugehodet.
25. Anordning som angitt i et hvilket som helst av de foregående patentkrav, karakterisert ved at den hydraulisk manøvrerbare armen har en bevegelighet som tillater at sugehodet også kan tiltes sideveis eller roteres.



**Sammendrag**

Undervanns grave- og sugeanordning omfattende et sugehode som har en inntaksåpning ved en ytre, fri ende og en utløpsåpning tilkoplet en sugeslange anordnet i avstand fra  
5 inntaksåpningen. Sugehodet er montert på en hydraulisk manøvrerbar arm og ved inntaksåpningen er utstyrt med hydrauliske midler i form av et antall spyledyser for å desintegrere fast materiale, og er videre kjennetegnet ved at inntaksåpningens tverrsnitt er større enn utløpsåpningens tverrsnitt.

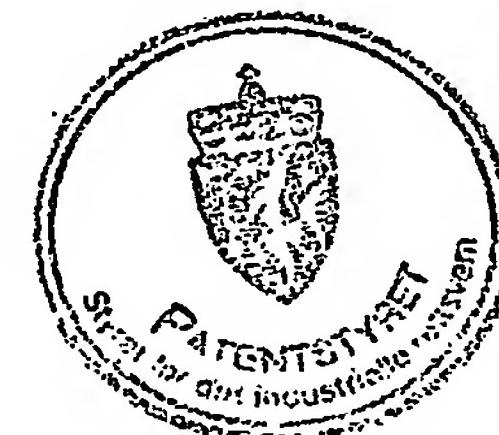


Fig. 1

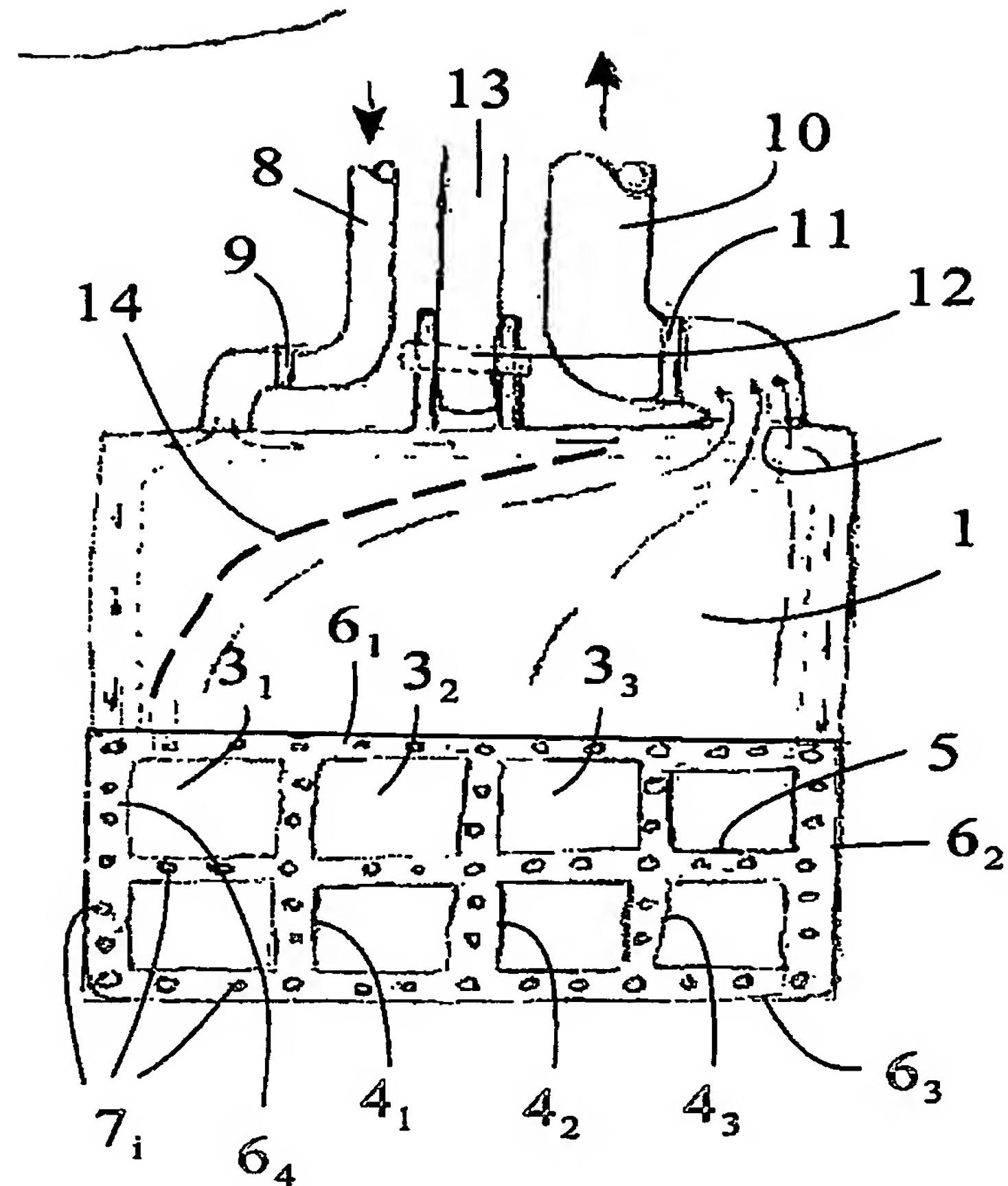
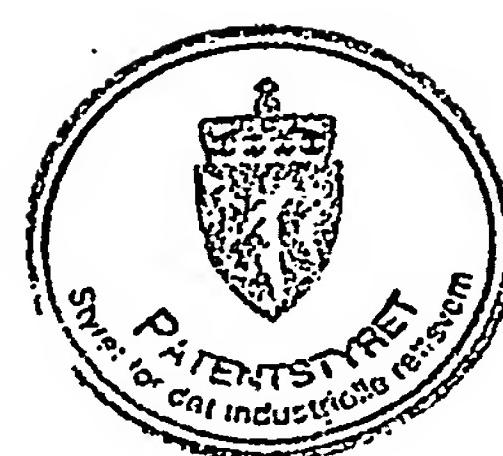
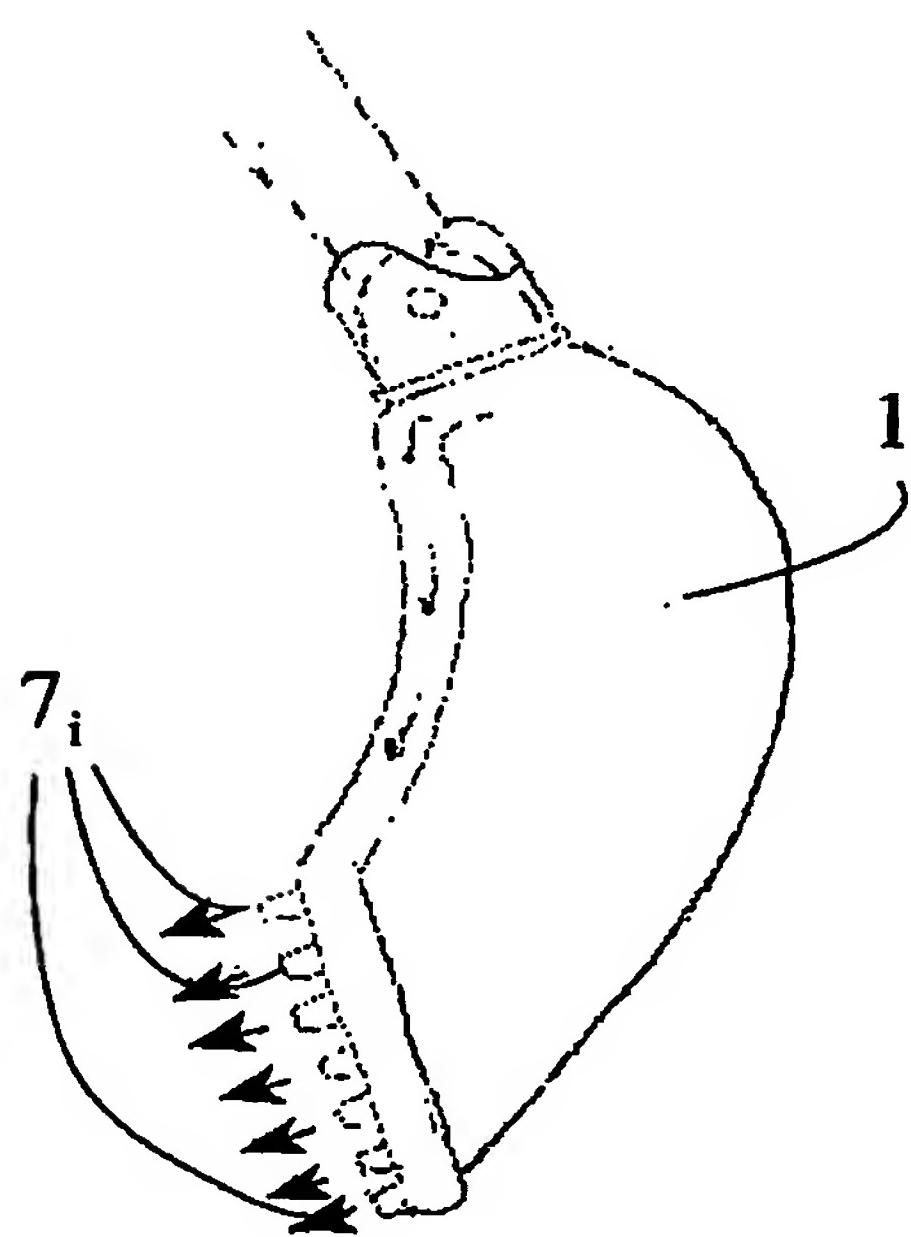


Fig. 2



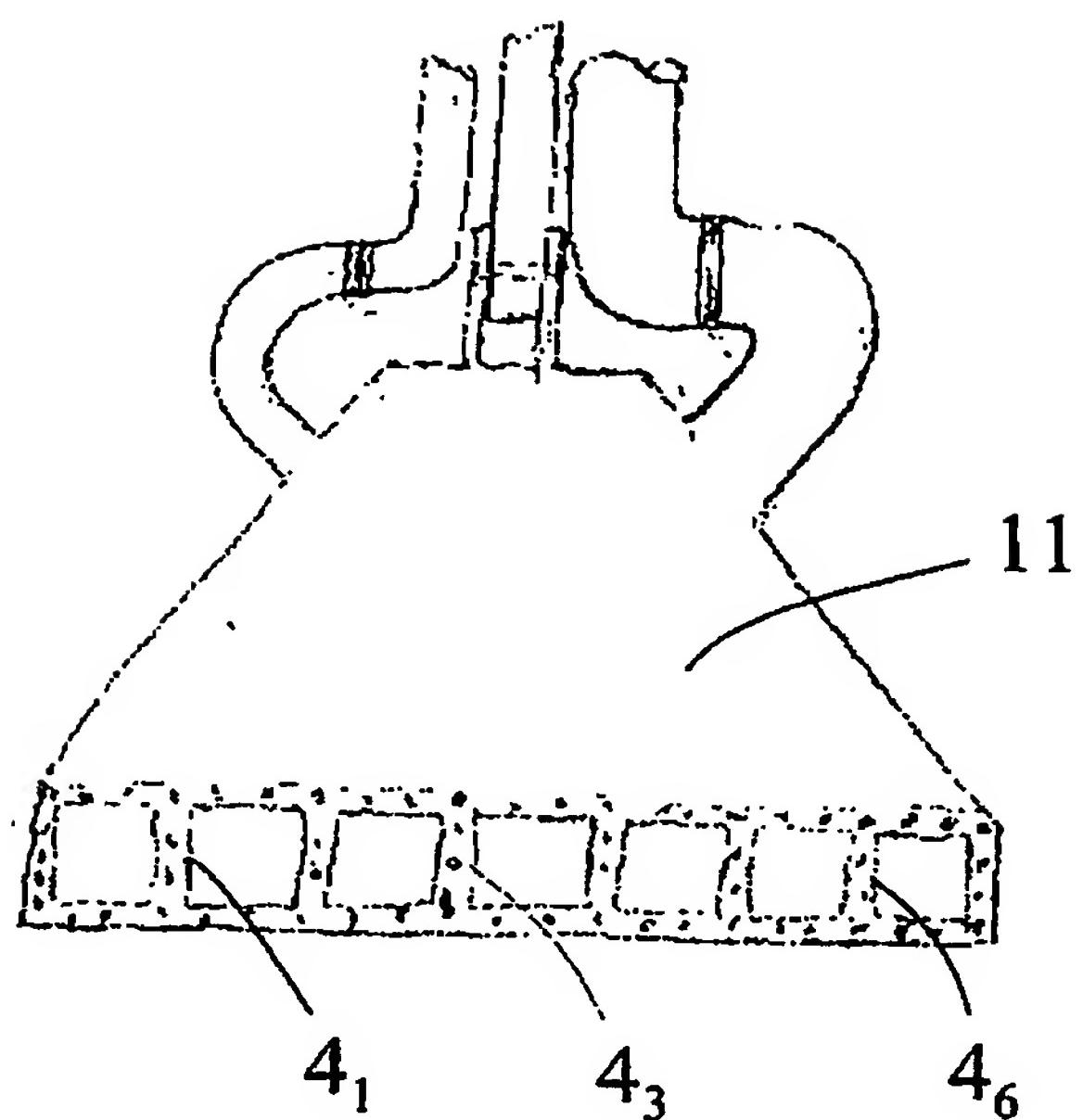


Fig. 3

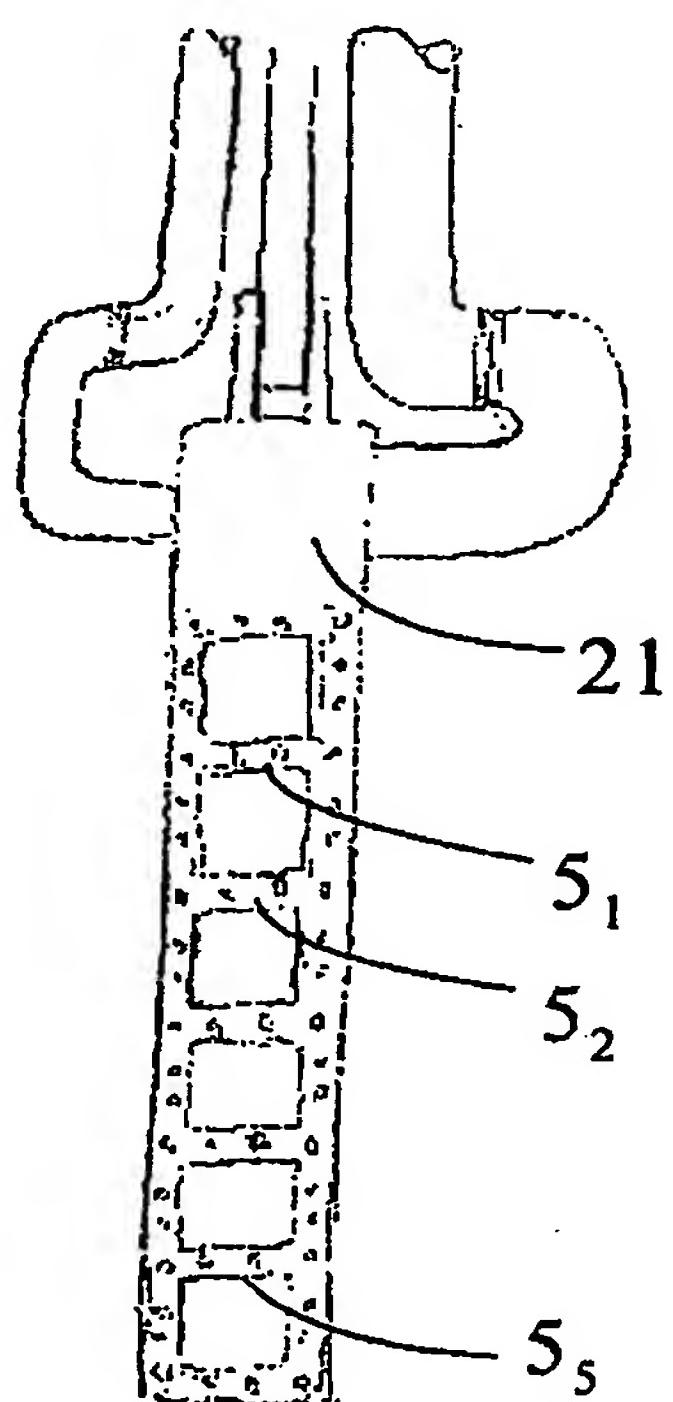
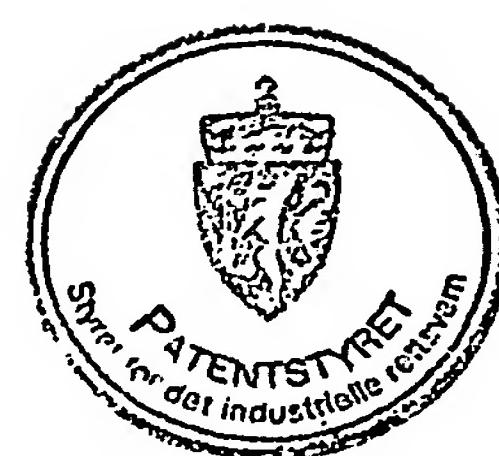


Fig. 4



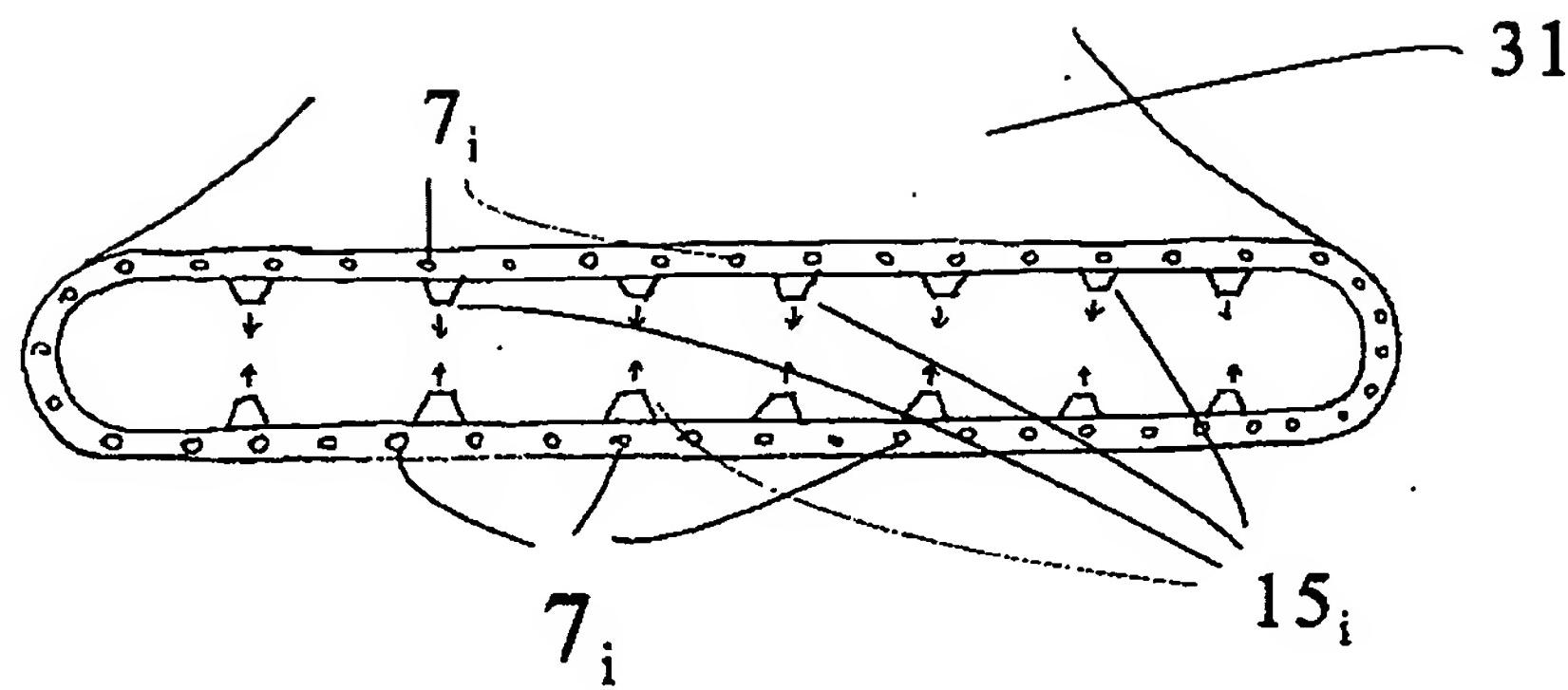


Fig. 5

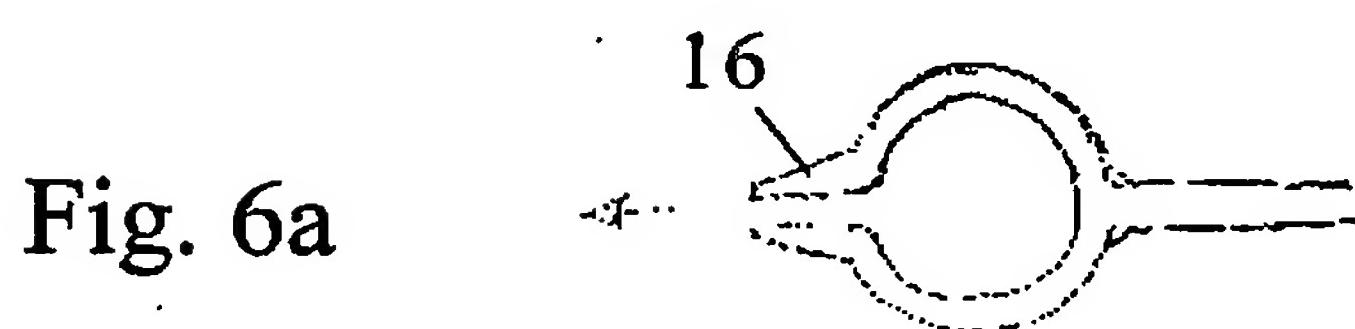


Fig. 6a

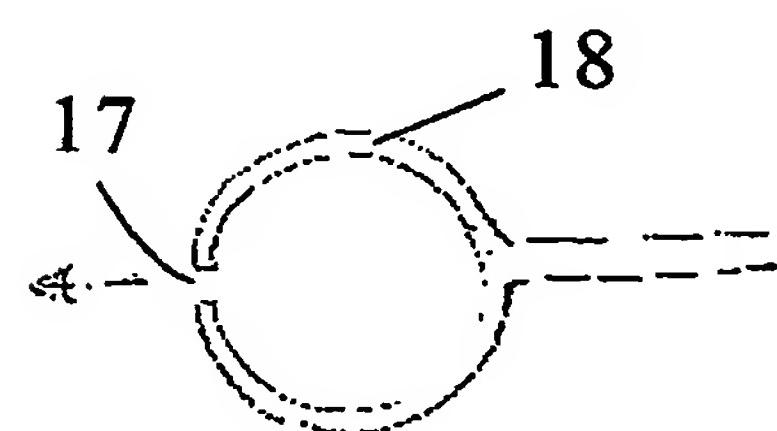


Fig. 6b



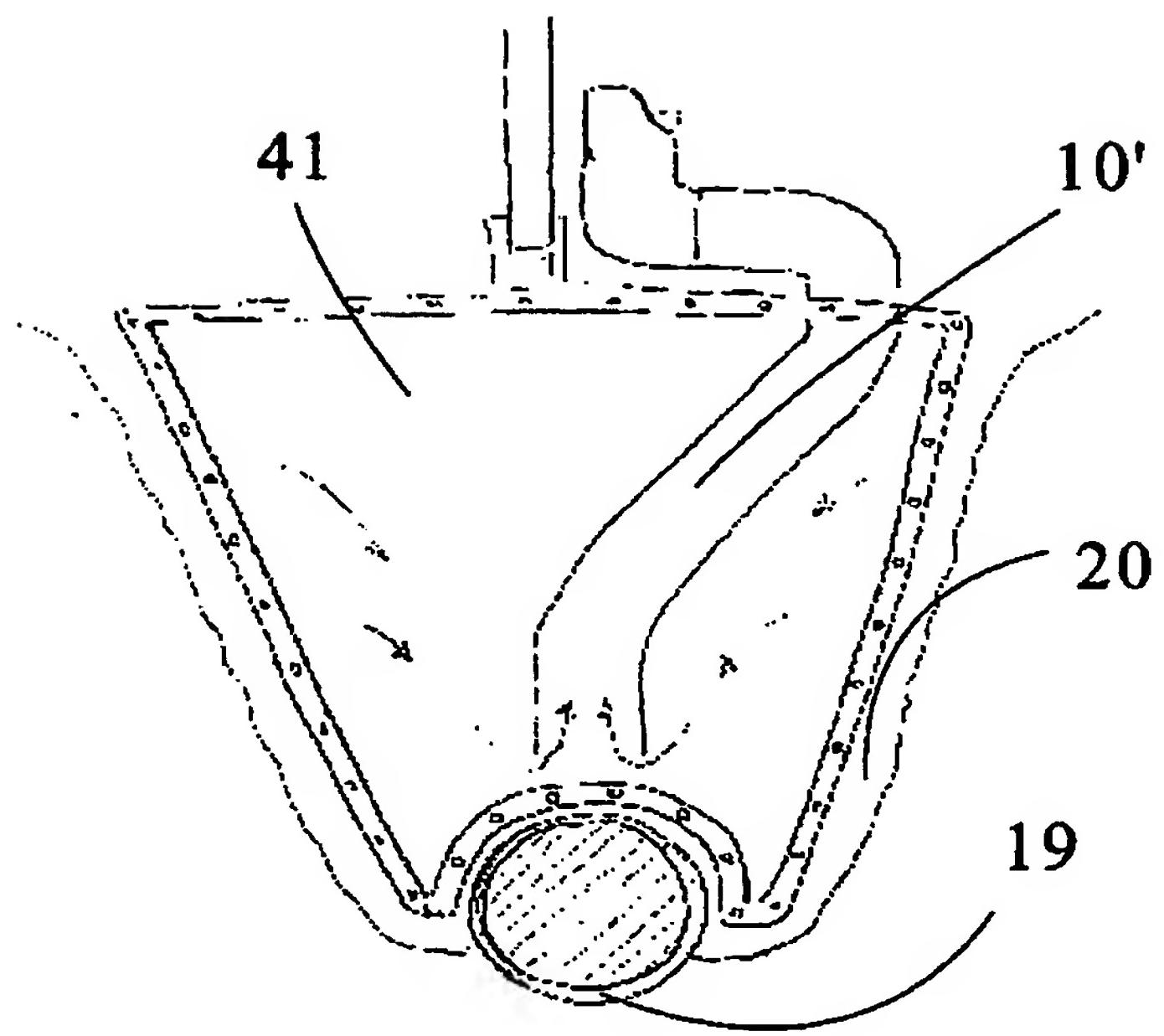


Fig. 7

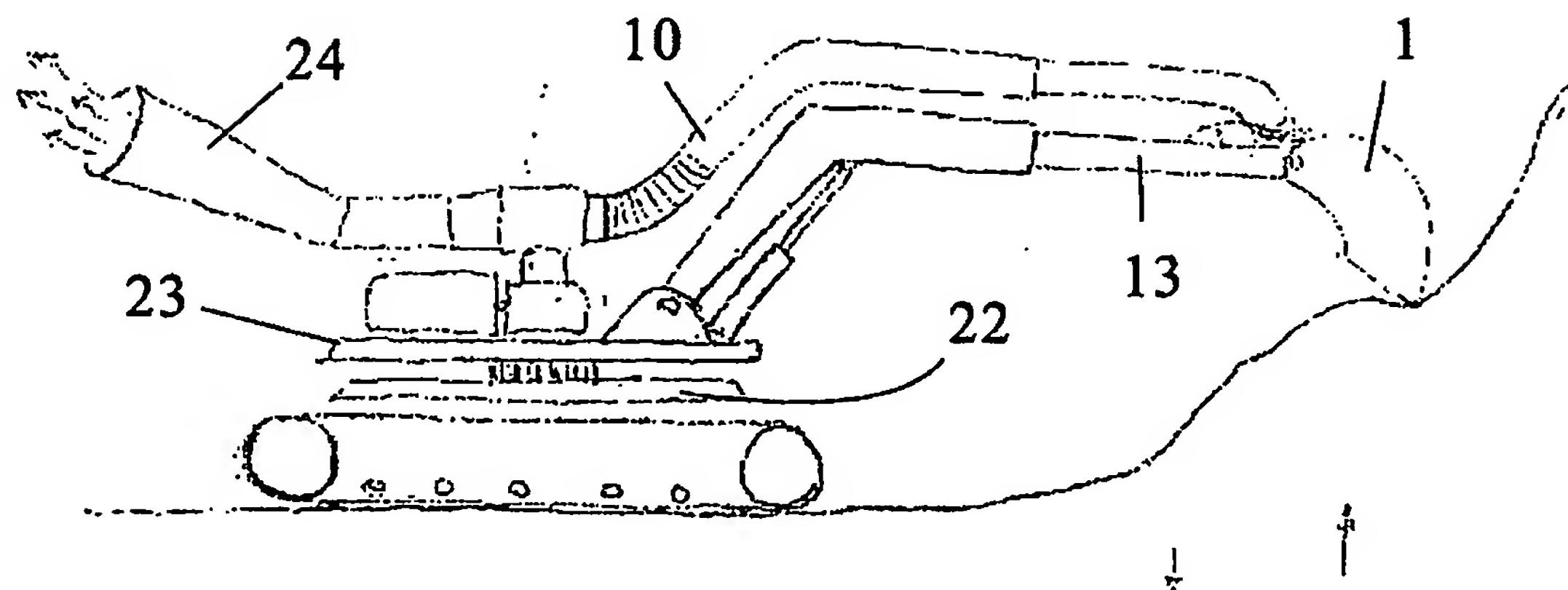


Fig. 8



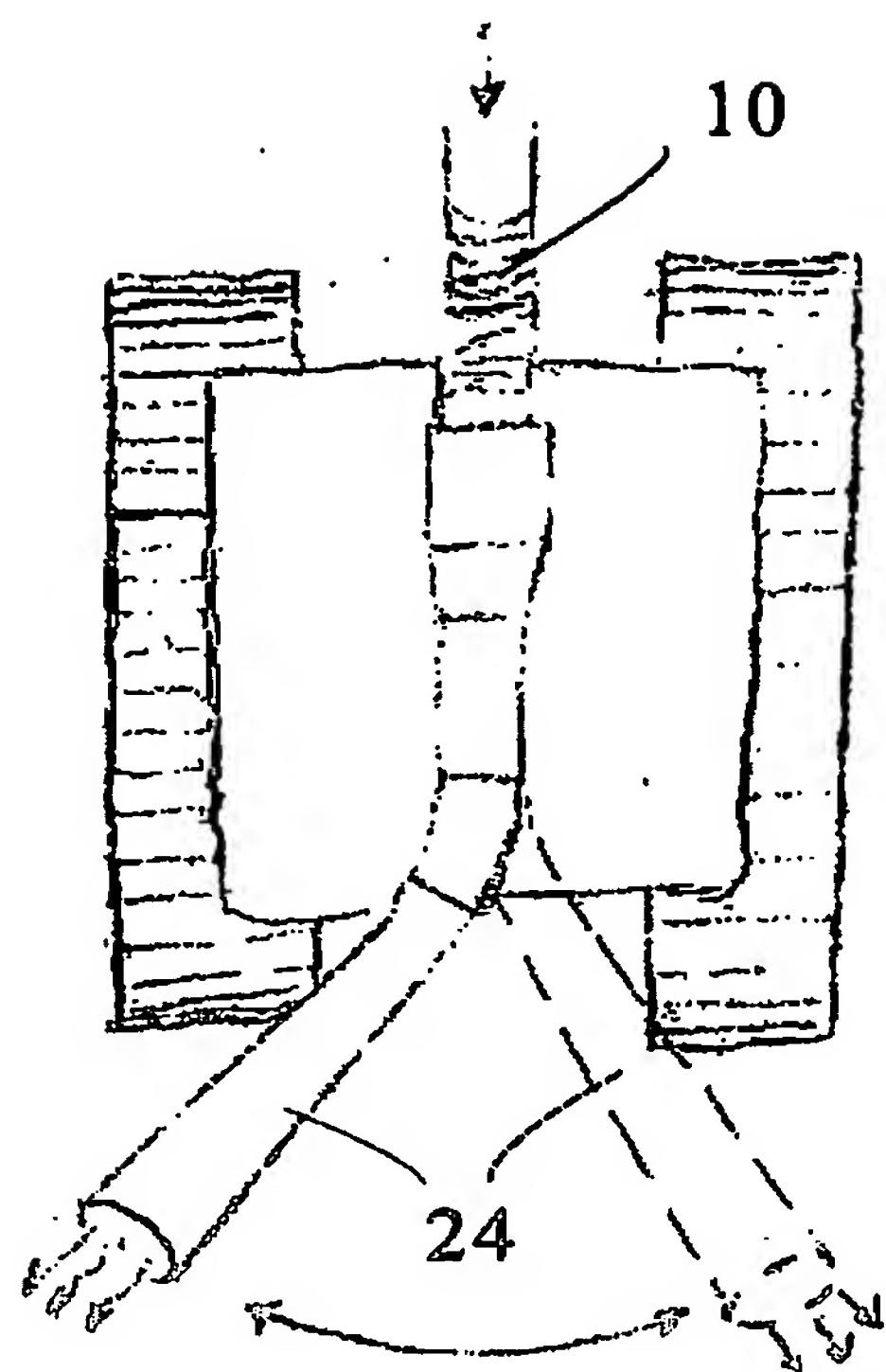
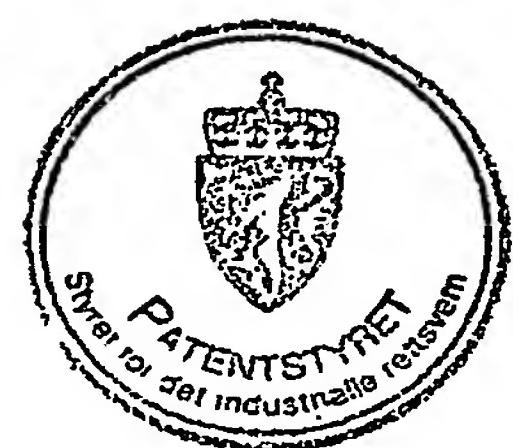


Fig. 9



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**